

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-288650

(43)Date of publication of application : 04.10.2002

(51)Int.Cl.

G06T 5/00
G03B 7/28
G03B 19/02
G06T 5/40
H04N 1/407
H04N 5/20
H04N 5/243
// H04N101:00

(21)Application number : 2001-087192

(71)Applicant : CASIO COMPUT CO LTD

(22)Date of filing : 26.03.2001

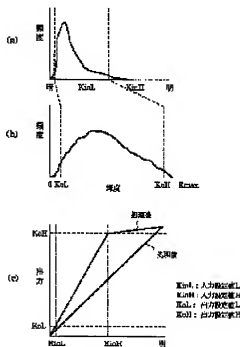
(72)Inventor : MISHIMA YOSHIHIRO
KUROIWA MASAKI

(54) IMAGE PROCESSING DEVICE, DIGITAL CAMERA, IMAGE PROCESSING METHOD AND RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image processing device and a digital camera, capable of suitably adjusting the contrast for the contents of an image, an image processing method and a recording medium.

SOLUTION: A histogram (a) of an input image is acquired, then a luminance value (KinL, KinH) of an input side, of which the ratio of its accumulated frequency corresponds to a ratio to a maximum brightness, of reference values (KoL, KoH) at the dark and bright sides of an output side, is acquired from the histogram, the acquired values are determined as reference values at dark and bright sides of the input side, and then is subjected to the brightness converting process for converting (KinL, KinH) into (KoL, KoH). When the image of VGA size has a brightness data of 8 bits with the ratio of KoL of 10% and the ratio of KoH of 90%, the KinL becomes $(640 \times 480) \times (10/100)$ -th in brightness value, and KinH becomes $(640 \times 480) \times (90/100)$ -th in brightness value. A brightness distributing condition of the input image is reflected on KinL, KinH, which reflects on the distribution of the brightness of the output image, and the contract can be adjusted suitably for each image.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

20.09.2006

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)
G 0 6 T 5/00	1 0 0	G 0 6 T 5/00	2 H 0 0 2
G 0 3 B 7/28		G 0 3 B 7/28	2 H 0 5 4
	19/02		5 B 0 5 7
G 0 6 T 5/40		G 0 6 T 5/40	5 C 0 2 1
H 0 4 N 1/407		H 0 4 N 5/20	5 C 0 2 2

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-87192(P2001-87192)

(22) 出願日 平成13年3月26日 (2001.3.26)

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都渋谷区本町1丁目6番2号

(72) 発明者 三島 吉弘

東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ

計算機株式会社羽村技術センター内

(72) 発明者 黒岩 正樹

東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ

計算機株式会社羽村技術センター内

(74) 代理人 100088100

弁理士 三好 千明

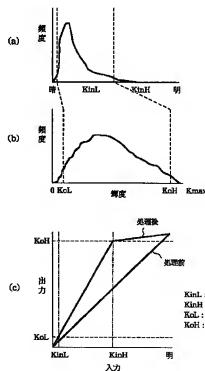
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置及びデジタルカメラ、画像処理方法、記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 画像の内容に適したコントラスト調整が可能な画像処理装置及びデジタルカメラ、画像処理方法、記録媒体を提供する。

【解決手段】 入力画像のヒストグラム (a) を取得し、これから、その累積度数の比率が、出力側の暗及び明側の基準値 (KoL, KoH) の最大輝度に対する比率に対応する入力側の輝度値 (KinL, KinH) を取得し、その値を入力側の暗及び明側の基準値として設定した後、(KinL, KinH) を (KoL, KoH) とする輝度変換処理を行う。VGAサイズの画像で輝度データが8ビットで、KoLの比率が10%、KoHの比率が90%の場合、KinLは $(640 \times 480) \times (10 / 100)$ 番目の輝度値、KinHは $(640 \times 480) \times (90 / 100)$ 番目の輝度値となる。KinL, KinHには入力画像の輝度分布状態が反映され、それが出力画像の輝度分布に反映され、個々の画像に適したコントラスト調整が行い得る。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力された画像の輝度を変換し、輝度の分布特性を、低輝度側および高輝度側に設定されている入力側低輝度値および入力側高輝度値が所定の出力側低輝度値および出力側高輝度値となる異なる分布特性とする輝度変換処理を行う画像処理装置において、入力された画像における輝度の度数分布を示すヒストグラムデータを取得する分布情報取得手段と、この分布情報取得手段が取得したヒストグラムデータにより示される度数分布における累積度数の比率が、出力側の最大輝度に対する前記出力側低輝度値および前記出力側高輝度値のそれぞれの比率となる低輝度側および高輝度側の輝度値を取得する設定値取得手段と、この設定値取得手段により取得された低輝度側および高輝度側の輝度値を、前記入力側低輝度値および前記入力側高輝度値として設定する設定手段とを備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 前記画像の平均輝度値を取得する平均輝度取得手段と、この平均輝度取得手段により取得された平均輝度値と出力側に確保する目標平均輝度とを比較する比較手段と、この比較手段による比較結果に基づき、輝度変換処理の対象となる前記画像の輝度成分を低輝度側または高輝度側に選択的に制御する制御手段とを備えたことを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 3】 前記平均輝度取得手段により取得された平均輝度値と出力側に求められている目標平均輝度との比率を算出する第 1 の算出手段と、この第 1 の算出手段より算出された比率に応じた新たな出力側低輝度値および出力側高輝度値を算出する第 2 の算出手段と、この第 2 の算出手段により算出された新たな出力側低輝度値および出力側高輝度値を、前記所定の出力側低輝度値および出力側高輝度値に代えて設定する設定手段とを備えたことを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 4】 前記出力側低輝度値が前記入力側低輝度値よりも小さいときには、輝度変換処理の対象輝度領域を前記入力側低輝度値よりも低輝度側の領域に制御し、かつ前記出力側高輝度値が前記入力側高輝度値よりも大きいときには、輝度変換処理の対象輝度領域を前記入力側高輝度値よりも高輝度側の領域に制御する制御手段を備えたことを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 5】 前記入力側低輝度値および入力側高輝度値の間の輝度幅と、前記出力側低輝度値および出力側高輝度値の間の輝度幅との比率を算出する算出手段と、この算出手段より算出された比率に応じて出力側の輝度の変率率を抑制する抑制手段とを備えたことを特徴とする請求項 1 乃至 4 いずれか記載の画像処理装置。

【請求項 6】 前記分布情報取得手段により取得されたヒストグラムデータは、入力された画像に設定された 1

又は複数の検出エリアにおけるデータであることを特徴とする請求項 1 乃至 5 いずれか記載の画像処理装置。

【請求項 7】 請求項 1 乃至 6 いずれか記載の画像処理装置を備えたことを特徴とするデジタルカメラ。

【請求項 8】 前記検出エリアは、入力された画像の撮影時におけるフォーカスエリアを含むことを特徴とする請求項 7 記載のデジタルカメラ。

【請求項 9】 前記検出エリアは、入力された画像の撮影時における露光量検出エリアを含むことを特徴とする請求項 7 又は 8 記載のデジタルカメラ。

【請求項 10】 入力された画像における輝度の分布特性を、低輝度側および高輝度側に設定されている入力側低輝度値および入力側高輝度値が所定の出力側低輝度値および出力側高輝度値となる異なる分布特性とする画像処理方法において、

入力された画像における輝度の度数分布を示すヒストグラムデータを取得した後、取得したヒストグラムデータにより示される度数分布における累積度数の比率が、出力側の最大輝度に対する前記出力側低輝度値および前記出力側高輝度値のそれぞれの比率となる低輝度側および高輝度側の輝度値をさらに取得し、取得した低輝度側および高輝度側の輝度値を、前記入力側低輝度値および前記入力側高輝度値として設定することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 11】 入力された画像における輝度の分布特性を、低輝度側および高輝度側に設定されている入力側低輝度値および入力側高輝度値が所定の出力側低輝度値および出力側高輝度値となる異なる分布特性とする画像処理を実行するコンピュータに、入力された画像における輝度の度数分布を示すヒストグラムデータを取得する処理と、取得したヒストグラムデータにより示される度数分布における累積度数の比率が、出力側の最大輝度に対する前記出力側低輝度値および前記出力側高輝度値のそれぞれの比率となる低輝度側および高輝度側の輝度値をさらに取得する処理と、取得した低輝度側および高輝度側の輝度値を、前記入力側低輝度値および前記入力側高輝度値として設定する処理とを実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像のコントラスト調整に用いて好適な画像処理装置及びデジタルカメラ、画像処理方法、記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、CCD 型や MOS 型の撮像素子を用いて画像を記録する電子スチルカメラ等においては、撮像した画像に対して適切なコントラストを確保するため、画像データに対して例えば図 13 に示したコントラ

スト処理が行われていた。この図において、KinL、KinHは、入力側の画像データの低輝度側及び高輝度側の設定値、KoL、KoHは、出力側の画像データの低輝度側及び高輝度側の設定値であり、従来のコントラスト処理では、入力側に設定されている輝度値（KinL、KinH）が、設定されている輝度値（KoL、KoH）とする所定の変換処理が行われている。

【0003】また、それぞれの設定値は、画像素子に存在する出力データの輝度分布の偏りや、画像記録方式等に応じて予め設定される値であり、各設定値は、

- ・KinL：黒つぶし側の検出しきい値
- ・KinH：白とばし側の検出しきい値
- ・KoL：出力データを生成するときの黒側の基準値
- ・KoH：出力データを生成するときの白側の基準値となっている。

【0004】かかるコントラスト処理においては、例えば輝度データが8ビット、KinL=32、KinH=224、KoL=0、KoH=255であるときには、32以下の入力データは0となり出力され、224以上のデータは255となり出力される。つまり32～224の入力データは0～255に線形変換処理されて出力される。これにより、画像データに、後段の処理に適した所定の輝度幅が確保されるのである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前述したコントラスト処理においては、入力側の検出しきい値（KinL、KinH）として、予め設定された固定値を用いることから、入力した画像データにおける輝度の分布状態によってコントラスト処理の効果が違が生じていた。また、重要な画像情報が高輝度部分や低輝度部分に存在するときには、画像内の重要な部分に「白とび」や「黒つぶれ」が生じる場合があるという問題があった。図13は、画像内の重要な部分に「黒つぶれ」が生じる例を示した図であって、同図（a）が処理前の元画像における輝度成分のヒストグラム、同図（b）が処理後の画像における輝度成分のヒストグラムである。また、「黒つぶれ」が生じるような画像としては、例えば逆光で顔のアップを撮影したポートレートである。

【0006】本発明は、かかる従来の課題に鑑みてなされたものであり、画像の内容に適したコントラスト調整が可能となる画像処理装置及びデジタルカメラ、画像処理方法、記録媒体を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために、請求項1の発明にあっては、入力された画像の輝度を変換し、輝度の分布特性を、低輝度側および高輝度側に設定されている入力側低輝度値および出力側高輝度値が所定の出力側低輝度値および出力側高輝度値となる異なる分布特性とする輝度変換処理を行う画像処理装置において、入力された画像における輝度の度数分布を示す

ヒストグラムデータを取得する分布情報取得手段と、この分布情報取得手段が取得したヒストグラムデータにより示される度数分布における累積度数の比率が、出力側の最大輝度に対する前記出力側低輝度値および前記出力側高輝度値のそれぞれの比率となる低輝度側および高輝度側の輝度値を取得する設定値取得手段と、この設定値取得手段により取得された低輝度側および高輝度側の輝度値を、前記入力側低輝度値および前記入力側高輝度値として設定する設定手段とを備えたものとした。

【0008】かかる構成において、設定値取得手段により取得された後、設定手段によって設定される入力側低輝度値および出力側高輝度値は、入力された画像の輝度分布状態に応じて変化する。

【0009】また、請求項2の発明にあっては、前記画像の平均輝度値を取得する平均輝度取得手段と、この平均輝度取得手段により取得された平均輝度と出力側に確保する目標平均輝度とを比較する比較手段と、この比較手段による比較結果に基づき、輝度変換処理の対象となる前記画像の輝度成分を低輝度側または高輝度側に選択的に制御する制御手段とを備えたものとした。

【0010】かかる構成によれば、入力された画像の平均輝度が目標平均輝度よりも低いような暗い画像の場合には、画像の明るい部分がより明るくなり、かつ入力された画像の平均輝度が目標平均輝度よりも高いような明るい画像の場合には、画像の暗い部分がより暗くなる。

【0011】また、請求項3の発明にあっては、前記平均輝度取得手段により取得された平均輝度値と出力側に求められている目標平均輝度との比率を算出する第1の算出手段と、この第1の算出手段より算出された比率に応じた新たな出力側低輝度値および出力側高輝度値を算出する第2の算出手段と、この第2の算出手段により算出された新たな出力側低輝度値および出力側高輝度値を、前記所定の出力側低輝度値および出力側高輝度値に代えて設定する設定手段とを備えたものとした。

【0012】かかる構成においては、処理後の画像の輝度幅を、入力した画像の輝度幅に応じた自然な輝度幅とすることができる。

【0013】また、請求項4の発明にあっては、前記出力側低輝度値が前記入力側低輝度値よりも小さいときには、輝度変換処理の対象輝度領域を前記入力側低輝度値よりも低輝度側の領域に制御し、かつ前記出力側高輝度値が前記入力側高輝度値よりも大きいときには、輝度変換処理の対象輝度領域を前記出力側高輝度値よりも高輝度側の領域に制御する制御手段を備えたものとした。

【0014】かかる構成においては、輝度変換処理が、コントラスト処理の効果が高確率に出る輝度領域にのみ行われる。

【0015】また、請求項5の発明にあっては、前記入力側低輝度値および入力側高輝度値の間の輝度幅と、前記出力側低輝度値および出力側高輝度値の間の輝度幅と

5

の比率を算出する算出手段と、この算出手段より算出された比率に応じて出力側の輝度の変化率を抑制する抑制手段とを備えたものとした。

【0016】かかる構成においては、輝度変換の処理内容に即して出力側の輝度を自然な状態で抑制される。

【0017】また、請求項6の発明にあっては、前記分布情報取得手段により取得されたヒストグラムデータは、入力された画像に設定された1又は複数の検出エリアにおけるデータであるものとした。

【0018】かかる構成においては、画像の重要な部分に検出エリアを設定することにより、画像の重要な部分に最適な輝度処理を行うことができる。

【0019】また、請求項7の発明にあっては、請求項1乃至6いずれか記載の画像処理装置を備えたことを特徴とするデジタルカメラとした。

【0020】かかる構成においては、撮影された画像の輝度調整が、その輝度分布状態に応じて行われる。

【0021】また、請求項8の発明にあっては、前記検出エリアは、入力された画像の撮影時におけるフォーカスエリアを含むものとした。

【0022】かかる構成においては、画像の重要な部分を事前に設定する必要がなく、処理が簡略化される。

【0023】また、請求項9の発明にあっては、前記検出エリアは、入力された画像の撮影時における露光量検出エリアを含むものとした。

【0024】かかる構成においても、画像の重要な部分を事前に設定する必要がなく、処理が簡略化される。

【0025】また、請求項10の発明にあっては、入力された画像における輝度の分布特性を、低輝度側および高輝度側に設定されている入力側低輝度値および入力側高輝度値が所定の出力側低輝度値および出力側高輝度値となる異なる分布特性とする画像処理方法において、入力された画像における輝度の度数分布を示すヒストグラムデータを取得した後、取得したヒストグラムデータにより示される度数分布における累積度数の比率が、出力側の最大輝度に対する前記出力側低輝度値および前記出力側高輝度値のそれぞれの比率となる低輝度側および高輝度側の輝度値をさらに取得し、取得した低輝度側および高輝度側の輝度値を、前記入力側低輝度値および前記入力側高輝度値として設定するようにした。

【0026】かかる方法によれば、入力された画像の輝度調整が、その輝度分布状態に応じて行われる。

【0027】また、請求項11の発明にあっては、入力された画像における輝度の分布特性を、低輝度側および高輝度側に設定されている入力側低輝度値および入力側高輝度値が所定の出力側低輝度値および出力側高輝度値となる異なる分布特性とする画像処理を実行するコンピュータに、入力された画像における輝度の度数分布を示すヒストグラムデータを取得する処理と、取得したヒストグラムデータにより示される度数分布における累積

6

数の比率が、出力側の最大輝度に対する前記出力側低輝度値および前記出力側高輝度値のそれぞれの比率となる低輝度側および高輝度側の輝度値をさらに取得する処理と、取得した低輝度側および高輝度側の輝度値を、前記入力側低輝度値および前記入力側高輝度値として設定する処理とを実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体とした。

【0028】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施の形態を図にしたがって説明する。

(第1の実施の形態) 図1は、本発明の第1の実施の形態に係る輝度変換装置を備えた電子スチルカメラ1を示す概略ブロック図である。

【0029】電子スチルカメラ1は撮像レンズ2と、撮像素子3、カラープロセッサ4を有している。撮像素子3は、撮像レンズ2により結像された被写体像を撮像し、アナログのカラー画像信号としてカラープロセッサ4へ出力する。カラープロセッサ4は、撮像素子3から出力されるアナログの撮像信号のゲイン調整、カラー画像の各画素から輝度データ(Yデータ)と、2つの色データ(Cb、Crデータ)の作成等の信号処理、及び各画像信号(Y、Cb、Cr)のデジタル信号への変換を行う。カラープロセッサ4はバス5を介してCPU6に接続されており、カラープロセッサ4から送られた画像データはCPU6へ送られる。CPU6は、カラープロセッサ4から送られた画像データを例えばJPEG形式等の所定のフォーマットを有する画像データに圧縮し、圧縮後の画像データを、バス5を介して接続されているフラッシュメモリ等の記録メディア7に記録させる。

【0030】CPU6にはバス5を介してROM8及びRAM9が接続されており、ROM8には、CPU6により実行される各種の制御プログラム、及び各部の制御時に使用される各種データが格納されている。そして、CPU6は上記制御プログラムに基づき各部を制御することにより、本発明の分布情報取得手段、設定値取得手段、設定手段などの各手段として機能する。RAM9は、カラープロセッサ4から出力された1フレーム分の画像データを一時的に記憶するとともに、CPU6による画像データの圧縮作業や各部の制御に伴い必要に応じて各種のデータを記憶するワークメモリとして使用される。また、記録メディア7に記録された画像データは、再生時にCPU6によって伸張された後、液晶表示装置10に表示される。さらに液晶表示装置10には、撮影待機状態で像された画像がスルー画像として表示される。

【0031】次に、前記電子スチルカメラ1において、CPU6が実行する撮影した画像データに対するコントラスト処理に関する処理手順を図2のフローチャートに従って説明する。なお、以下の説明において、処理対象の画像データは、VGA(640×480)サイズの8b

it 画像データであるとする。

【0032】まず、CPU6は、出力データに設定する暗側基準値（出力側低輝度値）KoLと明側基準値（出力側高輝度値）KoHとにおける、輝度の最大値に対する割合（KoL／最大輝度、KoH／最大輝度）を計算する（ステップSA1）。暗側基準値KoLと明側基準値KoHの値は、後段の画像処理内容や出力装置により異なるが、前記液晶表示装置10が表現できる画像データに制限がある場合、例えば240以上は白になってしまう場合は「KoH=240」であり、16以下は黒になってしまう場合は「KoL=16」である。なお、前記の輝度の最大値に対する割合が固定値である場合には、ステップSA1は不要である。

【0033】次に、元画像における輝度のヒストグラム（図3（a）参照）を抽出した後（ステップSA2）、ステップSA1で求めた割合を分布の割合とみなし、上記ヒストグラムにおいて、その割合に該当する輝度値（KinL、KinH）を取得し、それを入力側の輝度データの暗側基準値（入力側低輝度値）KinLと明側基準値（入力側高輝度値）KinHに設定する（ステップSA3）。

【0034】かかる処理では、KoL=16、KoH=240と設定した場合、処理前の輝度データを小さい順に並べたときのn番目の輝度データの輝度をydata（n）と表現すると、

$$\text{KinL} = \text{ydata} \left((640 \times 480) \times (16 / 255) \right)$$

$$\text{KinH} = \text{ydata} \left((640 \times 480) \times (240 / 255) \right)$$

となり、

KinLは、ヒストグラムの下から19275番目の輝度データの値

KinHは、ヒストグラムの下から289129番目の輝度データの値となる。

【0035】しかる後、KinL、KinH、KoL、KoHを基に、KinLがKoLに、かつKinHがKoHとなるように入力した輝度成分データ（Yデータ）に対して以下の輝度変換（本実施の形態では線形変換）を行う（ステップSA4）。より具体的に、以下の計算に基づき元画像の各画素の輝度値kを、新たな輝度値k'に変換し、処理を終了する。

(1) $k < \text{KinL}$ のとき、

$$k' = (k / \text{KinL}) \times \text{KoL}$$

(2) $\text{KinL} \leq k < \text{KinH}$ のとき、

$$k' = \left((k - \text{KinL}) / (\text{KinH} - \text{KinL}) \right) \times (\text{KoH} - \text{KoL}) + \text{KoL}$$

(3) $\text{KinH} \leq k$ のとき、

$$k' = \left((k - \text{KinH}) / (255 - \text{KinH}) \right) \times (255 - \text{KoH}) + \text{KoH}$$

【0036】図3（c）は、以上のコントラスト処理の前後におけるトーンカーブを示した図であり、かかる処理においては、入力側の暗側基準値KinLと明側基準値KinHとが、元画像の輝度分布状態に応じて変化する。したがって、処理後の画像に、従来技術で説明したコントラスト処理とは異なり、元画像の輝度分布（図3（a）参照）が反映された輝度分布（図3（b）参照）を確保することができる。つまり、個々の画像に適した輝度調整を行うことができるとともに、画像内の重要な

部分に「白とび」や「黒つぶれ」が生じる事態をなくし、常に良好な画像を得ることが可能となる。

【0037】（第2の実施の形態）次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。本実施の形態は、撮影した画像データに対して、以下に述べるコントラスト処理を行う電子スチルカメラに関するものである。なお、電子スチルカメラの電気的構成、及び処理対象となる画像データについては、第1の実施の形態と同様である。

【0038】図4は、本実施の形態におけるCPU6の処理動作を示すフローチャートである。CPU6は、第1の実施の形態と同様の手順で、入力側の暗側及び明側の設定値KinL、KinHを取得する（ステップSB1～SB3）。次に、ステップSB2で取得したヒストグラムに基づき元画像の輝度平均を算出した後（ステップSB4）、ここで算出した輝度平均と、処理後の画像に確保すべき輝度平均（以下、目標輝度平均）とを比較する（ステップSB5）。目標輝度平均は、予め決められている輝度値であって、一般に画像の輝度平均として好まれている範囲（8bit輝度データでは、およそ128～192）の輝度値であり、例えば「144」である。

【0039】そして、輝度平均が目標輝度平均より小さいとき、すなわち元画像が比較的暗い画像の場合には（ステップSB5でYES）、出力側の暗側基準値KoLを入力側の設定値KinLと同一の値に変更した後（ステップSB6）、第1の実施の形態と同様の輝度変換（線形変換）を行う。つまり、入力側の暗側設定値KinLを越える範囲の輝度データのみを変換対象とした輝度変換（以下、白側のコントラスト処理）を行い（ステップSB8）、処理を終了する。図5（c）は、白側のコントラスト処理の例を示した図であり、出力側の設定値がKoL=32、KinH=235、入力側の設定値がKinL=32、KinH=140で、かつ輝度平均=64の場合である。なお、同図（a）は処理前の輝度分布、同図（b）は処理後の輝度分布を示す図である。この場合には、画像の明るい部分により明るくなる。

【0040】また、輝度平均が目標輝度平均より大きいとき、すなわち元画像が比較的明るい画像の場合には（ステップSB5でNO）、出力側の明側基準値KoHを入力側の設定値KinHと同一の値に変更した後（ステップSB7）、第1の実施の形態と同様の輝度変換（線形変換）を行う。つまり入力側の設定値KinH以下の輝

度データのみを変換対象とした輝度変換（以下、黒側のコントラスト処理という）を行う（ステップSB8）、処理を終了する。図6（c）は、黒側のコントラスト処理の例を示した図であり、出力側の設定値が $KoL=32$ 、 $KoH=191$ 、入力側の設定値が $KinL=80$ 、 $KinH=191$ で、かつ輝度平均 $=155$ の場合である。なお、図同（a）は処理前の輝度分布、図同（b）は処理後の輝度分布を示す図である。この場合には、画像の暗い部分がより暗くなる。

【0041】以上のように、本実施の形態においては、暗い画像の場合には、画像の明るい部分がより明るくなり、明るい画像の場合には、画像の暗い部分がより暗くなることから、コントラスト調整と同時に、主要画像領域における輝度変化のリニアリティを変更することなく、輝度分布の最適化を行うことができる。

【0042】（第3の実施の形態）次に、本発明の第3の実施の形態について説明する。本実施の形態は、撮影した画像データに対して、以下に述べるコントラスト処理を行う電子スチルカメラに関するものである。なお、電子スチルカメラの電気的構成、及び処理対象となる画像データについては、第1の実施の形態と同様である。

【0043】図7は、本実施の形態におけるCPU6の処理動作を示すフローチャートであって、CPU6は、第1の実施の形態と同様の手順で、入力側の暗側及び明側の設定値 $KinL$ 、 $KinH$ を取得する（ステップSC1～SC3）。次に、ステップSC2で取得したヒストグラムに基づき元画像の輝度平均を算出した後（ステップSC4）、ここで算出した輝度平均と、処理後の画像に確保すべき輝度平均（以下、目標輝度平均）とを比較する（ステップSC5）。そして、その比較結果に応じて、後述する新たな暗側基準値 KoL' と明側基準値 KoH' とを演算するときの演算条件を設定する。

【0044】すなわち、処理前の平均輝度が目標輝度平均に対して小さい（目標よりも暗い）時は、演算条件を $KoL'=KoL$ 、 $KoH'=KoL'+((\text{目標輝度平均}-KoL') \times (KinH-KinL) / (\text{平均輝度}-KinL))$ とし（ステップSC6）、処理前の平均輝度が目標輝度平均に対して大きい（目標よりも明るい）時は、演算条件を

$KoH'=KoH$ 、 $KoL'=KoH'-((KoH'-\text{目標輝度平均}) \times (KinH-KinL) / (KinH-\text{平均輝度}))$ とする（ステップSC7）。

【0045】しかる後、ここで取得した KoL' 、 KoH' とステップSC3で取得した $KinL$ 、 $KinH$ とを基に、 $KinL$ が KoL' に、かつ $KinH$ が KoH' となるように入力した輝度データ（Yデータ）に対して輝度変換（線形変換）を行う（ステップSC9）。より具体的には、以下の計算に基づき元画像の各画素の輝度値 k を、

新たな輝度値 k' に変換し、処理を終了する。

（1） $k < KinL$ のとき、

$$k' = (k / KinL) \times KoL'$$

（2） $KinL \leq k < KinH$ のとき、

$$k' = ((k - KinL) / (KinH - KinL)) \times (KoH' - KoL') + KoL'$$

（3） $KinH \leq k$ のとき、

$$k' = ((k - KinH) / (255 - KinH)) \times (255 - KoH') + KoH'$$

【0046】図8（c）は、以上のコントラスト処理の前後におけるトーンカーブを示した図であり、かかる実施の形態においては、元画像の平均輝度値と出力側に求められている目標平均輝度との比率に応じ、新たな出力側の設定値 KoL' 、 KoH' を求め、それに基づき輝度変換を行うことから、処理後の画像の輝度幅を（図8（a）参照）、元画像の輝度幅に応じた自然な輝度幅（図8（b）参照）とすることができる。したがって、コントラスト処理によって画像全体の輝度が著しく変化することが防止でき、コントラスト調整と同時に最適な輝度調整が可能となる。

【0047】また、前述した第2の実施の形態において懸念される次のような事態が回避できる。すなわち、処理前の輝度平均が目標輝度平均に対して小さい（目標よりも暗い画像の）時、処理後における輝度平均が目標輝度平均を大きく上回る（明るくなり過ぎる）といった事態や、処理前の輝度平均が目標輝度平均に対して大きい（目標よりも明るい画像の）時、処理後における輝度平均が目標輝度平均を大きく下回る（暗くなり過ぎる）といった事態を回避することが可能となる。なお、図9は、前者の場合を示した図8に対応する図である。

【0048】（第4の実施の形態）本実施の形態は、前述した各実施の形態において、最終的な輝度変換における輝度の演算ゲインを、前述した入力側の暗側及び明側の設定値（ $KinL$ 、 $KinH$ ）の間の輝度幅と、前述した出力側の暗側及び明側の設定値（ KoL 、 KoH 、又は KoL' 、 KoH' ）の間の輝度幅との比率に応じて抑制するものである。

【0049】すなわち、第3の実施の形態で図8に示した処理に即して説明すると、

$GAIn_{max} = (KoH' - KoL) / (KinH - KinL)$ （ここで、 $GAIn_{max}$ は、演算ゲインの最大値）とするものであり、より具体的には、以下の計算によって得られた演算ゲインに基づき輝度変換を行う。

【0050】すなわち、演算ゲインを g とすると、

（1） $k < KinL$ のとき、

$$g = (KoL' / KinL)$$

（2） $KinL \leq k < KinH$ のとき、

$$g = (KoH' - KoL') / (KinH - KinL)$$

（3） $KinH \leq k$ のとき、

$$g = ((255 - KoH') / (255 - KinH))$$

により演算ゲインを求め、これに基づき輝度変換を行うようにする。

【0051】図10(c)は、以上のコントラスト処理の前後におけるトーンカーブを示した図であり、本実施の形態においては、トーンカーブの傾きを輝度変換処理に即して自然な状態で抑制することができる。したがって、画像に含まれるノイズ成分が目立たなくなり、より高い画質を確保することができる。なお、図10

(a)、(b)は、コントラスト処理の前後における画像の輝度分布の変化を示す図である。

【0052】(第5の実施の形態) 次に、本発明の第5の実施の形態について説明する。本実施の形態は、撮影した画像データに対して、以下に述べるコントラスト処理を行う電子スチルカメラに関するものである。なお、電子スチルカメラの電気的構成、及び処理対象となる画像データについては、第1の実施の形態と同様である。

【0053】図11は、本実施の形態におけるCPU6の処理動作を示すフローチャートであって、CPU6は、第1の実施の形態と同様の手順で、入力側の暗側及び明側の設定値KinL、KinHを取得する(ステップSD1~SD3)。

【0054】次に、出力側の明側基準値KoHが、入力側の明側の設定値KinHよりも小さいときで、さらに、出力側の暗側の設定値KoLが、入力側の暗側の設定値KinLよりも小さいときには(ステップSD4、SD6が共にNO)、設定値の修正を行わず、第1の実施の形態と同様の輝度変換(線形変換)を行う(ステップSD9)。

【0055】また、出力側の明側基準値KoHが、入力側の明側の設定値KinHよりも大きいときで、さらに、出力側の暗側の設定値KoLが、入力側の暗側の設定値KinLよりも大きいときには(ステップSD4がNO、SD6がYES)、出力側の暗側基準値KoLを入力側の暗側の設定値KinLと同一の値に変更する(ステップSD8)。

【0056】つまり第2の実施の形態で既述した、入力側の設定値KinLを越える範囲の輝度データのみを変換対象とした白側のコントラスト処理を行う設定値とする。その後、第1の実施の形態と同様の輝度変換(線形変換)を行う(ステップSD9)。

【0057】また、出力側の明側基準値KoHが、入力側の明側の設定値KinHよりも小さいときで、さらに、出力側の暗側の設定値KoLが、入力側の暗側の設定値KinLよりも小さいときには(ステップSD4がYES、SD5がNO)、出力側の明側基準値KoHを入力側の設定値KinHと同一の値に変更する(ステップSD7)。

【0058】つまり第2の実施の形態で既述した、入力側の設定値KinH以下の輝度データのみを変換対象とした黒側のコントラスト処理を行う設定値とする。その

後、第1の実施の形態と同様の輝度変換(線形変換)を行う(ステップSD9)。

【0059】また、出力側の明側基準値KoHが、入力側の明側の設定値KinHよりも小さいときで、さらに、出力側の暗側の設定値KoLが、入力側の暗側の設定値KinLよりも大きいときには(ステップSD4、SD5が共にYES)、そのまま処理を終了する。

【0060】かかる処理においては、コントラスト処理の効果が確実に出る条件画像に対してのみ処理が行われることとなる。したがって、画像処理における無駄な処理時間、消費電力を削減することができる。

【0061】(第6の実施の形態) 一方、前述したコントラスト処理においては、元画像における輝度のヒストグラムを、撮像素子3によって取り込まれた画像全体の輝度データから取得するようにしたが、図12(a)に示すように、全画像領域50内に、予め輝度データの検出エリアを検出する検出エリアA(形状は任意)を設定しておき、前述した各コントラスト処理においては、検出エリアAにおける輝度のヒストグラムを用いるようにしてもよい。かかる構成においては、予め画像の重要な部分に検出エリアAを設定することにより、画像の重要な部分に最適な輝度処理を行うことができる。したがって、画像の重要な部分、及びその周辺が確実に鮮明になるという利点がある。

【0062】また、前記検出エリアAを撮影時におけるフォーカスエリア、又はフォーカスエリアを含む範囲とすれば、撮影された画像の重要な部分における最適な輝度処理を確実に行うことができる。また、電子スチルカメラの使用者にあっては、検出エリアAを事前に設定する必要がなく、使用者に負担をかけることなく、撮影された画像の重要な部分、及びその周辺を鮮明にすることができる。

【0063】また、前記検出エリアAを撮影時における露光量検出エリア、又は露光量検出エリアを含む範囲としてもよい。その場合においても、撮影された画像の重要な部分における最適な輝度処理を確実に行うことができる。しかも、電子スチルカメラの使用者にあっては、検出エリアAを事前に設定する必要がなく、使用者に負担をかけることなく、撮影された画像の重要な部分、及びその周辺を鮮明にすることができる。

【0064】また、例えば図12(b)に示すように、予め全画像領域50を複数に分割することによって複数の検出エリアA1~Anを設定しておき、撮影時や撮影後など、前述したコントラスト処理を行う以前に、使用者に重要な部分に対応する1又は複数の(互いに隣接しているとは問わない)の検出エリアを選択させ、選択された検出エリアにおける輝度のヒストグラムを用いて前述したコントラスト処理を行わせてもよい。その場合においても、撮影された画像の重要な部分、及びその周辺を鮮明にすることができる。さらには、選択された検

出エリアだけでなく、それに隣接する複数の検出エリアを含む範囲における輝度のヒストグラムを用いるようにしてもよい。

【0065】なお、以上説明した各実施の形態においては、カラープロセッサ4が輝度成分データ（Yデータ）を出力するものであり、CPU6がその輝度データ（Yデータ）に対して前述した処理を行う場合について説明したが、カラープロセッサ4が画像データとしてR、G、Bデータを出力するものである場合には、それらのデータについて前述したと同様の処理を行うようにして、また、電子スチルカメラ1が、撮像素子3によって取り込んだ画像に対してコントラスト処理を行う場合について説明したが、これに限らず、任意の画像ファイル等の画像ソースに対してコントラスト処理を行う他の画像処理装置に本発明を適用してもよい。その場合であっても前述した効果を得ることができる。また、主としてCPU6に所定の処理動作を行わせることにより、本発明の分布情報取得手段、設定値取得手段、設定手段などの各手段を実現したものについて説明したが、本発明の各手段を電器回路によって構成するようにしても構わない。

【0066】

【発明の効果】以上説明したように請求項1の発明においては、設定値取得手段により取得された後、設定手段によって設定される入力側低輝度値および入力側高輝度値は、入力された画像の輝度分布状態に応じて変化するようにした。よって、輝度の分布状態が異なる個々の画像に適したコントラスト処理が可能となる。

【0067】また、請求項2の発明においては、入力された画像の平均輝度が目標平均輝度よりも低いような暗い画像の場合には、画像の明るい部分がより明るなり、かつ入力された画像の平均輝度が目標平均輝度よりも高いような明るい画像の場合には、画像の暗い部分がより暗くなるようにした。よって、コントラスト調整と同時に、主要画像領域における輝度変化のリアリティを変更することなく、輝度分布の最適化が可能となる。

【0068】また、請求項3の発明においては、処理後の画像の輝度幅を、入力した画像の輝度幅に応じた自然な輝度幅とすることができるようにした。よって、コントラスト処理によって画像全体の輝度が著しく変化する事が防止でき、コントラスト調整と同時に最適な輝度調整が可能となる。

【0069】また、請求項4の発明においては、輝度変換処理が、コントラスト処理の効果確実に輝度領域にのみ行われるようにした。よって、動作時の無駄な処理時間、消費電力が削減できる。

【0070】また、請求項5の発明においては、輝度変換の処理内容に即して出力側の輝度を自然な状態で抑制される。よって、画像に含まれるノイズ成分が目立たなくなり、より高い画質を確保することができる。

【0071】また、請求項6の発明においては、画像の重要な部分に検出エリアを設定することにより、画像の重要な部分に最適な輝度処理を行うことができるようにした。よって、入力した画像の重要な部分の画像を確実に鮮明にすることができる。

【0072】また、請求項7の発明においては、撮影された画像の輝度調整が、その輝度分布状態に応じて行われるようにした。よって、輝度の分布状態が異なる個々の撮影画像に適したコントラスト処理ができる。

【0073】また、請求項8の発明においては、画像の重要な部分を事前に設定する必要がなく、処理が簡略化されるようにした。よって、容易に画像の重要な部分を鮮明にすることができる。

【0074】また、請求項9の発明においては、画像の重要な部分を事前に設定する必要がなく、処理が簡略化される。よって、容易に画像の重要な部分を鮮明にすることができる。

【0075】また、請求項10の発明においては、入力された画像の輝度調整が、その輝度分布状態に応じて行われるようにした。よって、輝度の分布状態が異なる個々の画像に適したコントラスト処理が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態を示す電子スチルカメラの概略ブロック図である。

【図2】同実施の形態においてCPUが実行するコントラスト処理に関する処理手順を示すフローチャートである。

【図3】同実施の形態におけるコントラスト処理の内容及び、その結果を示す図であって、(a)は処理前の画像の輝度分布の変化を示すヒストグラム、(b)は処理後の画像の輝度分布の変化を示すヒストグラム、(c)は処理前後のトーンカーブを示す図である。

【図4】本発明の第2の実施の形態においてCPUが実行するコントラスト処理に関する処理手順を示すフローチャートである。

【図5】同実施の形態における白側のコントラスト処理の内容及び、その結果を示す、図3に対応する図である。

【図6】同実施の形態における黒側のコントラスト処理の内容及び、その結果を示す、図3に対応する図である。

【図7】本発明の第3の実施の形態においてCPUが実行するコントラスト処理に関する処理手順を示すフローチャートである。

【図8】同実施の形態におけるコントラスト処理の内容及び、その結果を示す、図3に対応する図である。

【図9】同実施の形態で回避可能となるコントラスト処理の内容及び、その結果を示す、図3に対応する図である。

【図10】本発明の第4の実施の形態におけるコントラ

スト処理の内容及び、その結果を示す、図3に対応する図である。

【図11】本発明の第5の実施の形態においてCPUが実行するコントラスト処理に関する処理手順を示すフローチャートである。

【図12】本発明の第6の実施の形態における、輝度データの検出エリアを示す図である。

【図13】従来技術におけるコントラスト処理の内容及び、その結果を示す図である。

【符号の説明】

1 電子スチルカメラ

3 撮像素子

* 4 カラープロセッサ

6 CPU

7 記録メディア

8 ROM

9 RAM

A 検出エリア

KinH 入力データの明側基準値

KinL 入力データの暗側基準値

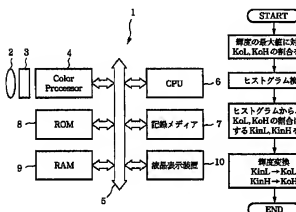
KoH 出力データの明側基準値

10 KoH' 出力データの明側基準値 (補正後)

KoL 出力データの暗側基準値

* KoL' 出力データの暗側基準値 (補正後)

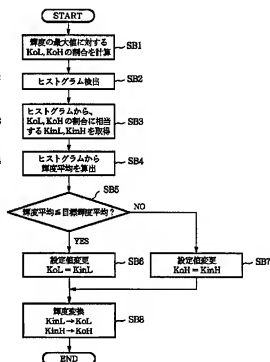
【図1】



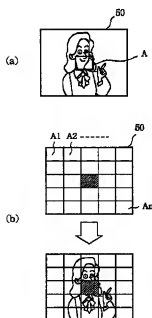
【図2】



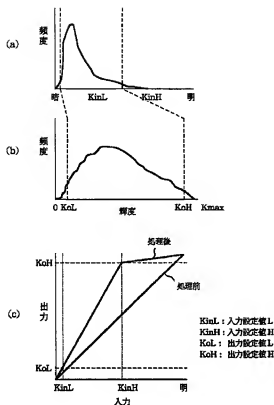
【図4】



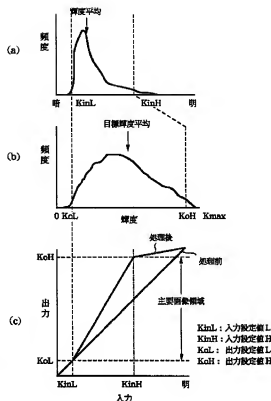
【図12】



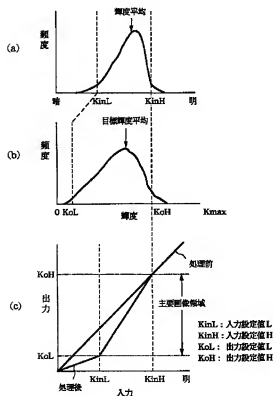
【図 3】



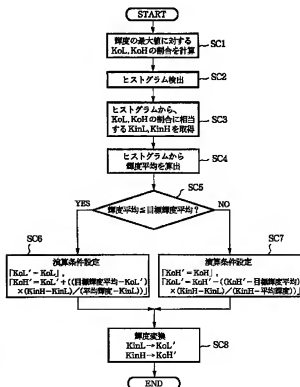
【図 5】



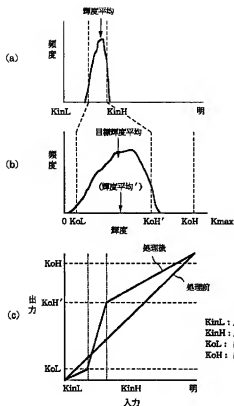
【図 6】



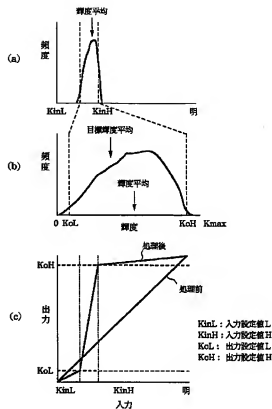
【図 7】



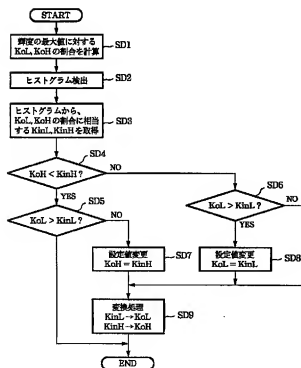
【図8】



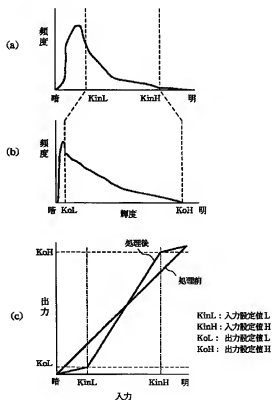
【図9】



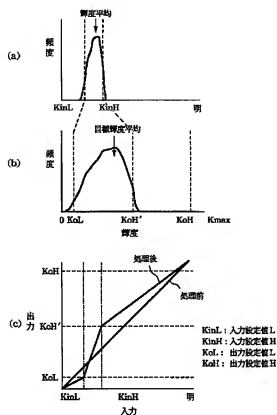
【図11】



【図13】



【図10】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード (参考)

H 0 4 N 5/20

H 0 4 N 5/243

5 C 0 7 7

5/243

101:00

// H 0 4 N 101:00

1/40

1 0 1 E

F ターム (参考) 2H002 DB02 DB25 DB27 DB31 DB32

JA07

2H054 AA01

5B057 BA02 CA01 CA08 CA12 CA16

CB01 CB08 CB12 CB16 CC01

CE11 DB02 DB06 DB09 DC23

5C021 RB03 XA03 XA14 XA33 XA61

5C022 AA13 AB68 AC42 AC69

5C077 LL19 PP15 PP43 PP46 PQ08

PQ12 PQ18 PQ19 PQ20 TT09

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第3区分

【発行日】平成18年11月2日(2006.11.2)

【公開番号】特開2002-288650(P2002-288650A)

【公開日】平成14年10月4日(2002.10.4)

【出願番号】特願2001-87192(P2001-87192)

【国際特許分類】

G 0 6 T 5/00 (2006.01)
 G 0 3 B 7/28 (2006.01)
 G 0 3 B 19/02 (2006.01)
 G 0 6 T 5/40 (2006.01)
 H 0 4 N 5/20 (2006.01)
 H 0 4 N 5/243 (2006.01)
 H 0 4 N 1/407 (2006.01)
 H 0 4 N 101/00 (2006.01)

【F I】

G 0 6 T 5/00 1 0 0
 G 0 3 B 7/28
 G 0 3 B 19/02
 G 0 6 T 5/40
 H 0 4 N 5/20
 H 0 4 N 5/243
 H 0 4 N 1/40 1 0 1 E
 H 0 4 N 101:00

【手続補正書】

【提出日】平成18年9月20日(2006.9.20)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の名称】画像処理装置、画像処理方法、及び、画像処理プログラム

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 カラー画像データを入力する入力手段と、

この入力手段によって入力されたカラー画像データの輝度の度数分布を示すヒストグラムデータを取得するヒストグラムデータ取得手段と、

前記入力されたカラー画像データを出力する出力側が表現できるカラー画像データの制限内容に基づいて出力側低輝度値および出力側高輝度値を取得する出力側輝度値取得手段と

この出力側輝度値取得手段によって取得された出力側低輝度値および出力側高輝度値に対応する入力側低輝度値および入力側高輝度値を、前記ヒストグラムデータ取得手段によって取得されたヒストグラムデータにおける輝度分布の割合から設定する入力側輝度値設定手段と、

前記出力側の目標平均輝度値を取得する目標平均輝度取得手段と、
 前記入力されたカラー画像データの平均輝度値を取得する平均輝度取得手段と、
 前記目標平均輝度取得手段によって取得された前記出力側の目標平均輝度値と前記平均輝度取得手段によって取得された平均輝度値とを比較する比較手段と、
 前記入力側輝度値設定手段によって設定された入力側低輝度値および入力側高輝度値と、前記比較手段による比較結果とに基づいて、前記入力されたカラー画像データの輝度成分を低輝度側または高輝度側に選択的に制御して輝度変換を行う輝度変換手段と
 を備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 前記平均輝度取得手段により取得された平均輝度値と前記目標平均輝度取得手段により取得された目標平均輝度値との比率を算出する第1の算出手段と、
 この第1の算出手段より算出された比率に応じ新たな出力側低輝度値および出力側高輝度値を算出する第2の算出手段と、
 この第2の算出手段により算出された新たな出力側低輝度値および出力側高輝度値を、前記出力側輝度値取得手段により取得された出力側低輝度値および出力側輝度値に代えて設定する出力側輝度値設定手段と

を更に備えたことを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項3】 カラー画像データを入力する入力手段と、
 この入力手段によって入力されたカラー画像データの輝度の度数分布を示すヒストグラムデータを取得するヒストグラムデータ取得手段と、
 前記入力されたカラー画像データを出力する出力側が表現できるカラー画像データの制限内容に基づいて出力側低輝度値および出力側輝度値を取得する出力側輝度値取得手段と

この出力側輝度値取得手段によって取得された出力側低輝度値および出力側輝度値に対応する入力側低輝度値および入力側高輝度値を、前記ヒストグラムデータ取得手段によって取得されたヒストグラムデータにおける輝度分布の割合から設定する入力側輝度値設定手段と、

前記出力側輝度値取得手段によって取得された出力側低輝度値が前記入力側輝度値設定手段によって設定された入力側低輝度値よりも小さいときには、前記入力されたカラー画像データにおける輝度変換対象領域を前記入力側低輝度値よりも低輝度側の領域に制御して輝度変換を行う第1の輝度変換手段と、

前記出力側輝度値取得手段によって取得された出力側高輝度値が前記入力側輝度値設定手段によって設定された入力側高輝度値よりも大きいときには、前記入力されたカラー画像データにおける輝度変換対象領域を前記入力側高輝度値よりも高輝度側の領域に制御して輝度変換を行う第2の輝度変換手段と

を備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項4】 前記入力側低輝度値および入力側高輝度値の間の輝度幅と、前記出力側低輝度値および出力側高輝度値の間の輝度幅との比率を算出する算出手段と、

この算出手段より算出された比率に応じて出力側の輝度の変化率を抑制する抑制手段とを更に備えたことを特徴とする請求項1乃至3いずれか記載の画像処理装置。

【請求項5】 前記ヒストグラムデータ取得手段により取得されたヒストグラムデータは、入力されたカラー画像データに設定された1又は複数の検出エリアにおけるデータであることを特徴とする請求項1乃至4いずれか記載の画像処理装置。

【請求項6】 撮像手段を更に備え、

前記入力手段は、前記撮像手段による撮像に基づいて取得されたカラー画像データを入力することを特徴とする請求項1乃至5のいずれか記載の画像処理装置。

【請求項7】 前記検出エリアは、前記撮像手段による撮影時におけるフォーカスエリアを含むことを特徴とする請求項6記載の画像処理装置。

【請求項8】 前記検出エリアは、前記撮像手段による撮影時における露光量検出エリアを含むことを特徴とする請求項6又は7記載の画像処理装置。

【請求項9】 カラー画像データを入力する入力ステップと、

この入力ステップにて入力されたカラー画像データの輝度の度数分布を示すヒストグラムデータを取得するヒストグラムデータ取得ステップと、

前記入力されたカラー画像データを出力する出力側が表現できるカラー画像データの制限内容に基づいて出力側低輝度値および出力側輝度値を取得する出力側輝度値取得ステップと、

この出力側輝度値取得ステップにて取得された出力側低輝度値および出力側輝度値に対応する入力側低輝度値および入力側高輝度値を、前記ヒストグラムデータ取得ステップにて取得されたヒストグラムデータにおける輝度分布の割合から設定する入力側輝度値設定ステップと、

前記出力側の目標平均輝度値を取得する目標平均輝度取得ステップと、

前記入力されたカラー画像データの平均輝度値を取得する平均輝度取得ステップと、

前記目標平均輝度取得ステップにて取得された前記出力側の目標平均輝度値と前記平均輝度取得ステップにて取得された平均輝度値とを比較する比較ステップと、

前記入力側輝度値設定ステップにて設定された入力側低輝度値および入力側高輝度値と、前記比較ステップによる比較結果とに基づいて、前記入力されたカラー画像データの輝度成分を低輝度側または高輝度側に選択的に制御して輝度変換を行う輝度変換ステップとからなることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 10】 コンピュータを、

カラー画像データを入力する入力手段、

この入力手段によって入力されたカラー画像データの輝度の度数分布を示すヒストグラムデータを取得するヒストグラムデータ取得手段、

前記入力されたカラー画像データを出力する出力側が表現できるカラー画像データの制限内容に基づいて出力側低輝度値および出力側輝度値を取得する出力側輝度値取得手段、

この出力側輝度値取得手段によって取得された出力側低輝度値および出力側輝度値に対応する入力側低輝度値および入力側高輝度値を、前記ヒストグラムデータ取得手段によって取得されたヒストグラムデータにおける輝度分布の割合から設定する入力側輝度値設定手段、

前記出力側の目標平均輝度値を取得する目標平均輝度取得手段、

前記入力されたカラー画像データの平均輝度値を取得する平均輝度取得手段、

前記目標平均輝度取得手段によって取得された前記出力側の目標平均輝度値と前記平均輝度取得手段によって取得された平均輝度値とを比較する比較手段、

前記入力側輝度値設定手段によって設定された入力側低輝度値および入力側高輝度値と、前記比較手段による比較結果とに基づいて、前記入力されたカラー画像データの輝度成分を低輝度側または高輝度側に選択的に制御して輝度変換を行う輝度変換手段として機能させることを特徴とする画像処理プログラム。

【請求項 11】 コンピュータを、

カラー画像データを入力する入力手段、

この入力手段によって入力されたカラー画像データの輝度の度数分布を示すヒストグラムデータを取得するヒストグラムデータ取得手段、

前記入力されたカラー画像データを出力する出力側が表現できるカラー画像データの制限内容に基づいて出力側低輝度値および出力側輝度値を取得する出力側輝度値取得手段、

この出力側輝度値取得手段によって取得された出力側低輝度値および出力側輝度値に対応する入力側低輝度値および入力側高輝度値を、前記ヒストグラムデータ取得手段によって取得されたヒストグラムデータにおける輝度分布の割合から設定する入力側輝度値設定手段、

前記出力側輝度値取得手段によって取得された出力側低輝度値が前記入力側輝度値設定手段によって設定された入力側低輝度値よりも小さいときには、前記入力されたカラー画像データにおける輝度変換対象領域を前記入力側低輝度値よりも低輝度側の領域に制御して輝度変換を行う第 1 の輝度変換手段、

前記出力側輝度値取得手段によって取得された出力側高輝度値が前記入力側輝度値設定

手段によって設定された入力側高輝度値よりも大きいときには、前記入力されたカラー画像データにおける輝度変換対象領域を前記入力側高輝度値よりも高輝度側の領域に制御して輝度変換を行う第2の輝度変換手段

として機能させることを特徴とする画像処理プログラム。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像のコントラスト調整に用いて好適な画像処理装置、画像処理方法、及び画像処理プログラムに関する。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

本発明は、かかる従来の課題に鑑みてなされたものであり、画像の内容に適したコントラスト調整が可能となる画像処理装置、画像処理方法、及び、画像処理プログラムを提供することを目的とする。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するために、請求項1記載の発明は、カラー画像データを入力する入力手段と、この入力手段によって入力されたカラー画像データの輝度の度数分布を示すヒストグラムデータを取得するヒストグラムデータ取得手段と、前記入力されたカラー画像データを出力する出力側が表現できるカラー画像データの制限内容に基づいて出力側低輝度値および出力側輝度値を取得する出力側輝度値取得手段と、この出力側輝度値取得手段によって取得された出力側低輝度値および出力側輝度値に対応する入力側低輝度値および入力側高輝度値を、前記ヒストグラムデータ取得手段によって取得されたヒストグラムデータにおける輝度分布の割合から設定する入力側輝度値設定手段と、前記出力側の目標平均輝度値を取得する目標平均輝度取得手段と、前記入力されたカラー画像データの平均輝度値を取得する平均輝度取得手段と、前記目標平均輝度取得手段によって取得された前記出力側の目標平均輝度値と前記平均輝度取得手段によって取得された平均輝度値とを比較する比較手段と、前記入力側輝度値設定手段によって設定された入力側低輝度値および入力側高輝度値と、前記比較手段による比較結果とに基づいて、前記入力されたカラー画像データの輝度成分を低輝度側または高輝度側に選択的に制御して輝度変換を行う輝度変換手段とを備えたことを特徴とする。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0009
【補正方法】変更
【補正の内容】
【0009】

また、請求項2記載の発明は、上記請求項1記載の発明において、前記平均輝度取得手段により取得された平均輝度値と前記目標平均輝度取得手段により取得された目標平均輝度値との比率を算出する第1の算出手段と、この第1の算出手段より算出された比率に応じた新たな出力側低輝度値および出力側高輝度値を算出する第2の算出手段と、この第2の算出手段により算出された新たな出力側低輝度値および出力側高輝度値を、前記出力側輝度値取得手段により取得された出力側低輝度値および出力側輝度値に代えて設定する出力側輝度値設定手段とを更に備えたことを特徴とする。

【手続補正8】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0010
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正9】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0011
【補正方法】変更
【補正の内容】
【0011】

前記課題を解決するために、請求項3記載の発明は、カラー画像データを入力する入力手段と、この入力手段によって入力されたカラー画像データの輝度の度数分布を示すヒストグラムデータを取得するヒストグラムデータ取得手段と、前記入力されたカラー画像データを出力する出力側が表現できるカラー画像データの制限内容に基づいて出力側低輝度値および出力側輝度値を取得する出力側輝度値取得手段と、この出力側輝度値取得手段によって取得された出力側低輝度値および出力側輝度値に対応する入力側低輝度値および入力側高輝度値を、前記ヒストグラムデータ取得手段によって取得されたヒストグラムデータにおける輝度分布の割合から設定する入力側輝度値設定手段と、前記出力側輝度値取得手段によって取得された出力側低輝度値が前記入力側輝度値設定手段によって設定された入力側低輝度値よりも小さいときには、前記入力されたカラー画像データにおける輝度変換対象領域を前記入力側低輝度値よりも低輝度側の領域に制御して輝度変換を行う第1の輝度変換手段と、前記出力側輝度値取得手段によって取得された出力側高輝度値が前記入力側輝度値設定手段によって設定された入力側高輝度値よりも大きいときには、前記入力されたカラー画像データにおける輝度変換対象領域を前記入力側高輝度値よりも高輝度側の領域に制御して輝度変換を行う第2の輝度変換手段とを備えたことを特徴とする。

【手続補正10】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0012
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正11】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0013
【補正方法】変更
【補正の内容】
【0013】

また、請求項4記載の発明は、上記請求項1乃至3のいずれか記載の発明において、前

記入側低輝度値および入力側高輝度値の間の輝度幅と、前記出力側低輝度値および出力側高輝度値の間の輝度幅との比率を算出する算出手段と、この算出手段より算出された比率に応じて出力側の輝度の変化率を抑制する抑制手段とを更に備えたことを特徴とする。

【手続補正 12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

また、請求項5記載の発明は、上記請求項1乃至4のいずれか記載の発明において、前記ヒストグラムデータ取得手段により取得されたヒストグラムデータは、入力されたカラー画像データに設定された1又は複数の検出エリアにおけるデータであることを特徴とする。

【手続補正 14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

また、請求項6記載の発明は、上記請求項1乃至5のいずれか記載の発明において、撮像手段を更に備え、前記入力手段は、前記撮像手段による撮像に基づいて取得されたカラー画像データを入力することを特徴とする。

【手続補正 16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

また、請求項7記載の発明は、上記請求項6記載の発明において、前記検出エリアは、前記撮像手段による撮影時におけるフォーカスエリアを含むことを特徴とする。

【手続補正 18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 19】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0021】

また、請求項8記載の発明は、上記請求項6又は7記載の発明において、前記検出エリアは、前記撮像手段による撮影時における露光量検出エリアを含むことを特徴とする。

【手続補正20】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正21】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0023】

前記課題を解決するために、請求項9記載の発明は、カラー画像データを入力する入力ステップと、この入力ステップにて入力されたカラー画像データの輝度の度数分布を示すヒストグラムデータを取得するヒストグラムデータ取得ステップと、前記入力されたカラー画像データを出力する出力側が表現できるカラー画像データの制限内容に基づいて出力側低輝度値および出力側高輝度値を取得する出力側輝度値取得ステップと、この出力側輝度値取得ステップにて取得された出力側低輝度値および出力側輝度値に対応する入力側低輝度値および入力側高輝度値を、前記ヒストグラムデータ取得ステップにて取得されたヒストグラムデータにおける輝度分布の割合から設定する入力側輝度値設定ステップと、前記出力側の目標平均輝度値を取得する目標平均輝度取得ステップと、前記入力されたカラー画像データの平均輝度値を取得する平均輝度取得ステップと、前記目標平均輝度取得ステップにて取得された前記出力側の目標平均輝度値と前記平均輝度取得ステップにて取得された平均輝度値とを比較する比較ステップと、前記入力側輝度値設定ステップにて設定された入力側低輝度値および入力側高輝度値と、前記比較ステップによる比較結果とに基づいて、前記入力されたカラー画像データの輝度成分を低輝度側または高輝度側に選択的に制御して輝度変換を行う輝度変換ステップとからなることを特徴とする。

【手続補正22】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正23】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0025】

前記課題を解決するために、請求項10記載の発明は、コンピュータを、カラー画像データを入力する入力手段、この入力手段によって入力されたカラー画像データの輝度の度数分布を示すヒストグラムデータを取得するヒストグラムデータ取得手段、前記入力されたカラー画像データを出力する出力側が表現できるカラー画像データの制限内容に基づいて出力側低輝度値および出力側高輝度値を取得する出力側輝度値取得手段、この出力側輝度

値取得手段によって取得された出力側低輝度値および出力側輝度値に対応する入力側低輝度値および入力側高輝度値を、前記ヒストグラムデータ取得手段によって取得されたヒストグラムデータにおける輝度分布の割合から設定する入力側輝度値設定手段、前記出力側の目標平均輝度値を取得する目標平均輝度取得手段、前記入力されたカラー画像データの平均輝度値を取得する平均輝度取得手段、前記目標平均輝度取得手段によって取得された前記出力側の目標平均輝度値と前記平均輝度取得手段によって取得された平均輝度値とを比較する比較手段、前記入力側輝度値設定手段によって設定された入力側低輝度値および入力側高輝度値と、前記比較手段による比較結果とに基づいて、前記入力されたカラー画像データの輝度成分を低輝度側または高輝度側に選択的に制御して輝度変換を行う輝度変換手段として機能させることを特徴とする。

【手続補正 24】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 25】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0027】

前記課題を解決するために、請求項 11 記載の発明は、コンピュータを、カラー画像データを入力する入力手段、この入力手段によって入力されたカラー画像データの輝度の度数分布を示すヒストグラムデータを取得するヒストグラムデータ取得手段、前記入力されたカラー画像データを出力する出力側が表現できるカラー画像データの制限内容に基づいて出力側低輝度値および出力側輝度値を取得する出力側輝度値取得手段、この出力側輝度値取得手段によって取得された出力側低輝度値および出力側輝度値に対応する入力側低輝度値および入力側高輝度値を、前記ヒストグラムデータ取得手段によって取得されたヒストグラムデータにおける輝度分布の割合から設定する入力側輝度値設定手段、前記出力側輝度値取得手段によって取得された出力側低輝度値が前記入力側輝度値設定手段によって設定された入力側低輝度値よりも小さいときには、前記入力されたカラー画像データにおける輝度変換対象領域を前記入力側低輝度値よりも低輝度側の領域に制御して輝度変換を行う第 1 の輝度変換手段、前記出力側輝度値取得手段によって取得された出力側高輝度値が前記入力側輝度値設定手段によって設定された入力側高輝度値よりも大きいときには、前記入力されたカラー画像データにおける輝度変換対象領域を前記入力側高輝度値よりも高輝度側の領域に制御して輝度変換を行う第 2 の輝度変換手段として機能させることを特徴とする。

【手続補正 26】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0066

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0066】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、入力されたカラー画像データからヒストグラムを取得し、このカラー画像データの出力側の表現できる制限内容に基づいて出力側低輝度値および出力側輝度値を取得し、この出力側低輝度値および出力側輝度値に対応する入力側低輝度値および入力側高輝度値を、ヒストグラムデータにおける輝度分布の割合から設定する。そして、出力側の目標平均輝度値と、入力されたカラー画像データの平均輝度値とを比較し、設定された入力側低輝度値および入力側高輝度値と、この比較結果とに基づ

いて、入力されたカラー画像データの輝度成分を低輝度側または高輝度側に選択的に制御するようにしたので、画像の内容に適したコントラスト調整が可能となる。

【手続補正 27】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0067

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0067】

また、本発明によれば、入力されたカラー画像データからヒストグラムを取得し、このカラー画像データの出力側の表現できる制限内容に基づいて出力側低輝度値および出力側輝度値を取得し、この出力側低輝度値および出力側輝度値に対応する入力側低輝度値および入力側高輝度値を、ヒストグラムデータにおける輝度分布の割合から設定する。そして、出力側低輝度値が入力側低輝度値よりも小さいときには、入力されたカラー画像データにおける輝度変換対象領域を入力側低輝度値よりも低輝度側の領域へ、出力側高輝度値が入力側高輝度値よりも大きいときには、入力されたカラー画像データにおける輝度変換対象領域を入力側高輝度値よりも高輝度側の領域に制御するようにしたので、画像の内容に適したコントラスト調整が可能となる。

【手続補正 28】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0068

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 29】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0069

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 30】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0070

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 31】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0071

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 32】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0072

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 33】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0073

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 34】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0074

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正35】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0075

【補正方法】削除

【補正の内容】